

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2000-504291

(P2000-504291A)

(43) 公表日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

B 6 0 T 8/58

B 6 0 T 8/58

Z

8/48

8/48

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

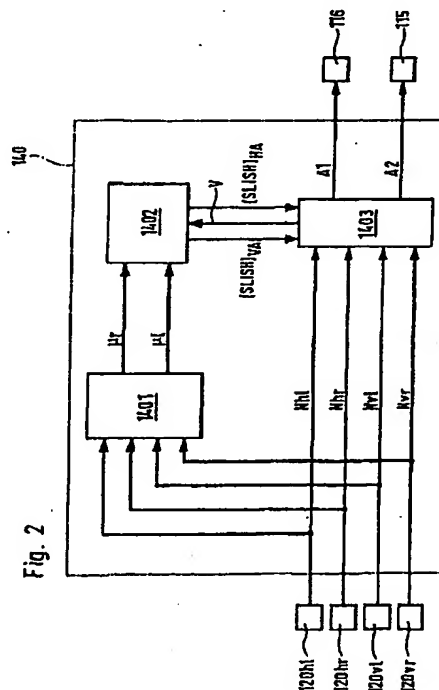
(21) 出願番号 特願平10-525052
(86) (22) 出願日 平成9年11月28日 (1997.11.28)
(85) 翻訳文提出日 平成10年8月3日 (1998.8.3)
(86) 国際出願番号 PCT/DE97/02783
(87) 国際公開番号 WO98/24667
(87) 国際公開日 平成10年6月11日 (1998.6.11)
(31) 優先権主張番号 19649825.2
(32) 優先日 平成8年12月2日 (1996.12.2)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP, US

(71) 出願人 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
ミット ベシュレンクテル ハフツング
ドイツ連邦共和国 D-70442 シュツツ
トガルト ポストファッハ 300220
(72) 発明者 ギュンター シュミット
ドイツ連邦共和国 タウバービショフスハ
イム アム ビルト 17 アー
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 車両のブレーキ作用の調整方法および装置

(57) 【要約】

本発明は、ロック傾向の回避のための車両のブレーキ作用の調整に関する。少なくとも1つの車軸の左側および右側に設けられている少なくとも2つの車輪を有する車両で車輪の運動特性が検出される。2つの車輪へのブレーキ作用は、この場合共通調整され、この共通調整は少なくとも2つの作動モード (セレクトロー、セレクトハイ) で行われる。これらの作動モードは車輪に存在する摩擦値および/または車両速度に依存して選択可能である。本発明によれば作動モードの選択は所定の小さな大きさの摩擦値の差が存在する場合、存在する摩擦値の大きさに依存して行われる。これに選択的または補足的に、大きな大きさの摩擦値の差が存在する場合、作動モードの選択は検出された車両速度に依存して行われる。



【特許請求の範囲】

1. 1つの車軸の走行方向の左側および右側に設けられている少なくとも2つの車輪(120 i j)を有する車両で、前記2つの車輪が相互に異なる摩擦値(μ_r 、 μ_l)を有する車道上を回転走行する場合に該2つの車輪の運動特性を検出し、

前記2つの車輪へのブレーキ作用を、車輪に存在する摩擦値および／または車両速度に依存して選択可能な2つの作動モード(SL、SH)で共通調整(115、116)し、

その際に選択可能な第1の作動モード(セレクトロー、SL)では摩擦値が低い方の車輪の検出された運動特性に依存して共通調整を行い、

選択可能な第2の作動モード(セレクトハイ、SH)では摩擦値が高い方の車輪の検出された運動特性に依存して共通調整を行う、ロック傾向を回避するための車両のブレーキ作用の調整方法において、

1つの車軸に走行方向に関して右側と左側に設けられている少なくとも2つの車輪(120 i j)の間の摩擦値の差の大きさを検出し、

一所定の小さな大きさの摩擦値の差が存在する場合には存在する摩擦値(μ_r 、 μ_l)の大きさに依存して作動モードの選択(SL、SH)を行い、および／または

一所定の大きな大きさの摩擦値の差が存在する場合には検出された車両速度(V)に依存して作動モードの選択を行う、ことを特徴とする車両のブレーキ作用の調整方法。

2. 小さな大きさの摩擦値の差が存在し、かつ摩擦値が小さい場合に、例えば車両の前車軸に対して、第2の作動モード(セレクトハイ、SH)を選択し、小さな大きさの摩擦値の差が存在し、かつ摩擦値が大きい場合に、例えば車両の前車軸に対して、第1の作動モード(セレクトロー、SL)を選択する、請求項1記載の方法。

3. 大きな大きさの摩擦値の差が存在し、かつ車両速度(V)が低い場合に、例えば車両の前車軸に対して第2の作動モード(セレクトハイ、SH)を選択

し、大きな大きさの摩擦値の差が存在し、かつ車両速度が高い場合に、例えば車両の前車軸に対して、第1の作動モード（セレクトロー、SL）を選択する、請求項1記載の方法。

4. 小さなおよび／または大きな大きさの摩擦値の差の存在を次のようにして検出する、すなわち、

－車輪（120ij）の回転運動（Nij）を検出し、

－少なくとも検出された車輪の回転運動に依存して、例えば検出された回転運動から導出される最大車輪減速度に依存して、車輪に存在する摩擦値を求め、

－左車輪と右車輪の求められた摩擦値の差を所定の閾値と比較して検出する、請求項1記載の方法。

5. 非常に大きな大きさの摩擦値の差が存在する場合に、例えば車両の前車軸および後車軸に対して、第2の作動モード（セレクトハイ、SH）を選択する、請求項1記載の方法。

6. 作動モードの選択にヒステリシスを与える、請求項1記載の方法。

7. 少なくとも1つの車軸の左側および右側に設けられた少なくとも2つの車輪（120ij）を有し、前記車輪は相互に異なる摩擦値（ μ_r 、 μ_l ）を有することがある、車両のブレーキ作用の調整装置であって、

－車輪の運動特性を検出する検出手段（120ij）と、

－2つの車輪へのブレーキ作用を共通に調整する共通調整手段（115、116）と、

－少なくとも2つの作動モード（SH、SL）を有する前記共通調整手段を制御するための制御信号（A1、A2）を形成する制御手段（140）とを有し、

該2つの作動モードは車輪に存在する摩擦値および／または車両速度（V）に依存して選択可能であり、選択可能な第1の作動モード（セレクトロー、SL）では、摩擦値が低い方の車輪の検出された運動特性に

依存して共通調整が行われ、選択可能な第2の作動モード（セレクトハイ、SH）では、摩擦値が高い方の車輪の検出された運動特性に依存して共通調整が行わ

れる、車両のブレーキ作用の調整装置において、

前記制御手段(140)は

—摩擦値の差が所定の小さな大きさに存在する場合には存在する摩擦値(μ_r 、 μ_l)に依存して作動モードの選択(SL、SH)が行われ、および／または
—大きな摩擦値の差が存在する場合には検出された車両速度(V)に依存して作動モードの選択が行われるように構成されている、ことを特徴とする車両のブレーキ作用の調整装置。

8. 前記制御手段(140)は、小さな大きさの摩擦値の差が存在し、かつ摩擦値が小さい場合に、例えば車両の前車軸に対して、第2の作動モード(セレクトハイ、SH)が選択され、小さな大きさの摩擦値の差が存在し、かつ摩擦値が大きい場合に、例えば車両の前車軸に対して、第1の作動モード(セレクトロー、SL)が選択されるように構成されている、請求項7記載の装置。

9. 前記制御手段(140)は、摩擦値の差が大きな大きさに存在し、かつ車両速度(V)が低い場合に、例えば車両の前車軸に対して、第2の作動モード(セレクトハイ、SH)が選択され、大きな大きさに摩擦値の差が存在し、かつ車両速度(V)が高い場合に

、例えば車両の前車軸に対して、第1の作動モード(セレクトロー、SL)が選択されるように構成されている、請求項7記載の装置。

10. 小さなおよび／または大きな大きさの摩擦値の差の存在を検出するために

、
—各車輪(120ij)の回転運動(N_{ij})を検出する検出手段(130ij)と、

—少なくとも検出された車輪の回転運動に依存して、例えば検出された回転運動から導出された最大車輪減速度に依存して、車輪に生じている摩擦値を求める算出手段(140、1401)と、

—求められた左車輪と右車輪の摩擦値の差を所定の閾値と比較する比較手段(140、1402)とが設けられている、請求項7記載の装置。

【発明の詳細な説明】

車両のブレーキ作用の調整方法および装置

従来の技術

本発明は、独立請求項の上位概念に記載の、車両のブレーキ作用の調整方法および装置に関する。

従来の技術から多様な手段で制動された車輪のロック傾向を防止することが公知である。これは例えばブレーキ力を各車輪ごとの個別制御のために操作することにより行われる。このような個別制御のために各車輪に対して、車輪へのブレーキ作用を独立にまたは他の車輪と別々に行う手段が設けられている。この種のシステムには液圧で動作するブレーキの場合には個別制御すべき各車輪ブレーキに対して、相応の液圧構成要素を有する制御チャンネルが設けられている。アンチロックブレーキシステムの例としてはここではBosch Technische Berichte, Band 7 (1980), Heft 2 を挙げておく。

このようなブレーキシステムの他に、車両の複数の車輪へのブレーキ作用を共通に制御または調整することも公知である。例えばドイツ連邦共和国特許第22 243 260号明細書（対応米国特許第3 907 378号明細書）から、1つの車軸の車輪の車輪ブレーキへのブレーキ作用をロック防止のために共通調整するこ

とが公知である。1つの車軸の車輪でも車道の部分ごとの状態に基づいて非常に異なる車道／車輪タイヤ摩擦値でころがり回転すなわち回転走行することがあるため、共通制御すべき車輪のうちどちらの車輪によって共通のブレーキ作用を設定するかを定める必要がある。これに関連して、1つの車軸の2つの車輪へのブレーキ作用を共通調整するために、2つの作動モードを設けることが公知である。

一方の作動モード、いわゆるセレクトローモードでは、ブレーキ作用の共通調整、一般にはブレーキ圧力の共通調整は、車道／車輪タイヤ摩擦値の低い方の車輪に依存して行われる。1つの車軸でセレクトローモードが用いられると、この車軸の車輪ブレーキへのブレーキ圧力が調整されて、2つの車輪のうち車道／車

輪タイヤ摩擦値の低い方の車輪、すなわちローホイールが最適なスリップで作動される。これにより車道／車輪タイヤ摩擦値の高い方の車輪すなわちハイホイールはブレーキ圧力を低減され、安定して（過度のブレーキスリップなしに）走行することができ、このため大きなコーナリングフォースも加わる。

いわゆるセレクトハイモードでは、ブレーキ作用の共通調整、一般的にはブレーキ圧力の共通調整は、車道／車輪タイヤ摩擦値の高い方の車輪に依存して行われる。1つの車軸でセレクトハイモードが用いられると、この車軸の車輪ブレーキへのブレーキ圧力が調整

されて、2つの車輪のうち車道／車輪タイヤ摩擦値の高い方の車輪、すなわちハイホイールが最適なスリップで作動される。これにより車道／車輪タイヤ摩擦値の低い方の車輪すなわちローホイールはブレーキ圧力を増大され、場合によってロックすることもあり、この場合コーナリングフォースが加わらないか、加わってもわずかである。セレクトハイモードの利点は、車両が比較的短い制動距離で停止することである。

ドイツ連邦共和国特許第2243260号明細書から、セレクトハイモードに切り換えられるまでの持続時間を車両速度および／または車両減速度に依存して、車両速度ないし車両減速度が低減するにつれてこの持続時間が長くなるようにすることが公知である。

また上記明細書で言及されている米国特許第3535004号明細書から、セレクトハイモードへの切換を、車両がその左側および右側できわめて大きく異なる摩擦係数を有する地面を走行する場合つねに行うようにすることが公知である。

さらにいわゆる2チャンネルABS（前車軸および後車軸のブレーキ作用を共通制御する）、または3チャンネルABS（後車軸のブレーキ作用は共通制御、前車軸のブレーキ作用は個別調整可能）において後車軸のブレーキ作用をセレクトローモードにより調整することが公知である。

本発明の課題は、少なくとも1つの車軸の車輪に対

するブレーキ作用の共通調整を行うブレーキシステムを構成して、できるかぎり安全に走行できるようにすることである。

この課題は、独立請求項の特徴部分に記載の構成により解決される。

発明の利点

前述のように本発明は、ロック傾向を回避するために車両のブレーキ作用を調整するためのシステムに基づいており、1つの車軸に走行方向に関して左側および右側に設けられている少なくとも2つの車輪が異なる摩擦値を有する車道上をころがり回転すなわち回転走行する場合に、その運動特性が検出される。2つの車輪へのブレーキ作用は共通調整され、その際に車輪に存在する摩擦値に依存しておよび/または車両速度に依存して選択可能な2つの作動モードが設けられている。選択可能な第1の作動モード（セレクトロー）ではブレーキ作用の共通調整は摩擦値の低い方の車輪の運動特性に依存して行われる。一方選択可能な第2の作動モード（セレクトハイ）では共通調整は摩擦値の高い方の車輪の運動特性に依存して行われる。本発明の特徴は次の点にある。すなわち、まず1つの車軸の車輪の摩擦値の大きさと、1つの車軸の走行方向に関して左側および右側に設けられている車輪における各摩擦値の差とが検出される。摩擦値の差が所定の比較的小さい値である場合、作動モードの選択は存在す

る摩擦値の大きさに依存して行われる。これに選択的または補足的に、摩擦値の差が所定の比較的大きな大きさで存在する場合、作動モードの選択を検出された車両速度に依存して行うように構成することもできる。

これは車両の左側および右側で車道で瞬時に存在する摩擦値の差が検出されることを意味する。この差が所定の閾値を超過する場合、作動モードの選択は存在する摩擦値の大きさに依存して行われる。これに選択的または補足的に、閾値が超過される場合、作動モードの選択が検出された車両速度に依存して行われるように構成してもよい。

本発明により、特に2チャンネルブレーキシステムを使用する場合に、走行安全性を高め、簡単かつ低コストでブレーキシステムを構成することができる。

例えば本発明により、小さな値の摩擦値の差が存在し、かつ摩擦値が比較的小

さい場合、第2の作動モード（セレクトハイ）が特に車両の前車軸に対して選択される。本発明によるこの構成では、短い制動距離を達成するために、例えば前輪で場合により発生する車輪ロックは甘受せざるをえない。後輪は有利には、最適なコーナリング特性を保証するためにセレクトローモードで作動すべきである。しかし基本的には後輪もセレクトハイモードで作動させることができる。

小さな値の摩擦値の差が存在し、かつ摩擦値が比較

的大きい場合には、有利には第1の作動モード（セレクトロー）が特に車両の前車軸に対して選択される。摩擦値が大きいため、この場合には車輪の良好なコーナリング特性を利用すべきである。

別の有利な実施形態では、比較的大きな大きさの摩擦値の差が存在し、かつ車両速度が比較的小さい場合に第2の作動モード（セレクトハイ）が特に車両の前車軸に対して選択される。大きい値の摩擦値の差が存在し、かつ車両速度も大きい場合には第1の作動モード（セレクトロー）が例えば車両の前車軸に対して選択される。この実施形態では車両速度が低い場合制動距離を最適化するために、低い方の摩擦値を有する前輪のコーナリング特性が場合によって最適化されていなくてもこれを甘受する。車両速度が比較的高いときにはどんな場合でも前輪のコーナリング特性を高めるために、ひいてはステアリング性能を改善するためにセレクトローモードの調整を行わなくてはならない。後輪は有利にはこの実施形態でも、後輪での最適なコーナリング特性および安定した車両特性を保証するには車両速度に依存してセレクトローモードで作動すべきである。しかし基本的には後輪もセレクトハイモードで作動される。

小さな値および／または大きな値の摩擦値の差の存在は次のようにして検出される。すなわち、

－各車輪の回転運動が検出され、

－少なくとも検出された車輪の運動に依存して、車輪に存在する摩擦値が求められ、

－求められた左右の車輪の摩擦値の差が所定の閾値と比較される。

この場合例えば、検出された回転数から車輪の減速度を検出するように構成されている。車輪の減速度、例えば最大車輪減速度から摩擦値を決定することができる。

きわめて大きな値の摩擦値の差が存在する場合、本発明の有利な実施形態では第2の作動モード（セレクトハイ）が特に車両の両方の車軸に対して選択される。この実施形態は極端に異なる摩擦値の差がある場合にセレクトローモードにより制動距離が許容不能に長くなってしまいかねない点に基づいている。

作動モードの選択に本発明によりヒステリシスを設けることができ、このため摩擦値の差が小さい場合に過度に頻繁な作動モード間で切り換え（振り子的切り換え）が生じない。

本発明の別の有利な実施形態は従属請求項に記載されている。

図面

図1には2チャネルブレーキシステムの概略的なブロック回路が示されている。図2にはブレーキシステムを制御する制御ユニットのブロック回路図が示されている。図3には本発明による作動モードの切換が示

されている。

実施例

以下に本発明を実施例に則して詳細に説明する。

車両の液圧式ブレーキ装置は、図1に示されているブロック回路図によれば、2回路式のマスタブレーキシリンダ117を有している。このマスタブレーキシリンダはリザーバタンク104とブレーキペダル106とを有しており、このブレーキペダルはペダルロッドを介して制動倍力装置105に接続されている。2つのブレーキ回路HZ1は前車軸のブレーキ120v1、120vrに配属されており、HZ2は車両の後車軸のブレーキ120h1、120hrに配属されている。

ブレーキ回路HZ1にはマスタブレーキシリンダ117から出発してロック防止装置10に通じるマスタブレーキ管路108と、ロック防止装置10から出発して前車軸の車輪ブレーキ120v1、120vrに通じる車輪ブレーキ管路1

18vとが属している。同様にブレーキ回路HZ2にはマスタブレーキ管路107と、後車軸の車輪ブレーキ120hl、120hrに通じる車輪ブレーキ管路118hとが属している。

ロック防止装置10は2つのバルブMV1およびMV2(116、115)を有しており、これらのバルブは2つの逆止弁114、113に並列に組み込まれている。さらに2つの再循環ポンプRFP1およびR

FP2(112、111)が設けられており、これらのポンプは図示されない駆動モータを有している。圧力の脈動的変動を低減させるために、後置接続された絞り弁を有する2つのダンパチャンバD1、D2(110、109)を介してマスタブレーキ管路107、108への再循環が行われる。

バルブ115、116は2ポート2位置弁として構成されており、これらのバルブはソレノイドを用いて制御可能であり(制御信号A1、A2)、ソレノイドが通電されていない場合には開放されている。マグネットバルブ115、116の位置に応じてブレーキ圧力は一方では前車軸の車輪ブレーキに対して共通に、他方では後車軸の車輪ブレーキに対して共通に増大または低減される。

参照番号130hl、130hr) 130vl) 130vrで公知の車輪回転数センサが示されている。これらのセンサは対応する車輪の回転速度を検出し、信号Nh1、Nhr、Nv1、Nvrとして制御ユニット140に供給する。これらの入力信号に依存して制御ユニット140は、マグネットバルブ115、116を制御するための制御信号A1、A2を算出する。

制御ユニット140の詳細な機能は図2に示されている。

制御ユニット140では車輪回転数信号Nh1、N

hr、Nv1、Nvrが後述するブロック1401に送出され、その他にブロック1403にも送出される。ブロック1401ではまず車輪回転数信号Nh1、Nhr、Nv1、Nvrから車両の長手方向の速度を表す基準速度が形成される。この基準速度はブレーキ調整のために簡単に、基準速度として2番目に大きな車輪回転数(車両に備えられた小さな車輪半径を有する非常用車輪が使用される

場合があるため)を用いて形成可能である。

ブロック1403では基準速度および車輪回転数から各車輪に対するブレーキスリップが求められる。求められた車輪スリップおよび車輪減速度から、場合によっては他の量も考慮して、不安定値が形成される。この不安定値の大きさから各車輪のブレーキ安定性が決定される。冒頭に述べた個別制御の場合には、各車輪ブレーキのブレーキ圧力が制御されて安定した車輪運動特性が達成され、特に過度のブレーキスリップが生じなくなる。

少なくとも1つの車輪で危険な車輪ロックが検出されたことに依存して、制御装置140は図示しない駆動モータをスイッチオンし、これにより再循環ポンプRFP1、RFP2を作動させる。さらに制御装置140は、バルブMV1/MV2のうち少なくとも配属されている車輪に車輪ロックの危険があるバルブを制御して閉鎖位置に制御する。このようにして閉鎖され

たバルブMV1/MV2により動作している再循環ポンプRFP1/RFP2を介して圧力媒体は車輪ブレーキシリンダからマスタブレーキシリンダ117へ戻される。これにより車輪ブレーキシリンダ内でブレーキ圧力が低下し、ブレーキ作用が低減され、ロックの危険も低下する。車輪ロックの危険が十分に小さくなると、対応するバルブMV1/MV2は開放されて再び初期位置をとるので、先行して行われたブレーキ圧力の低減の結果存在するマスタブレーキシリンダと車輪ブレーキシリンダとの間の圧力差は小さくなる。

限定された液圧式の構成のために、2つの車軸の共通のブレーキ圧力調整のみ可能であるので、冒頭で述べたように車軸へのブレーキ圧力の調整は、セレクトローモードで車道/車輪タイヤ摩擦値の低い方の車輪の安定性を重視するか、またはセレクトハイモードで車道/車輪タイヤ摩擦値の高い方の車輪の安定性を重視するかのどちらかで行われる。どちらの車軸で2つのモードのどちらに調整するかを判定するために、ブロック1403にブロック1402からの2つの信号 $(SL/SH)_{VA}$ 、 $(SL/SH)_{HA}$ が供給される。これらの信号はこの場合

- 前車軸でセレクトローモード (信号 SL_{VA})
- 前車軸でセレクトハイモード (信号 SH_{VA})

- 後車軸でセレクトローモード (信号 SL_{HA})
- 後車軸でセレクトハイモード (信号 SH_{HA})

のいずれに調整すべきかに応じてそのつど2つの値をとることができる。

どちらの作動モードに瞬時に調整すべきかを決定するために、ブロック1401に車輪回転数信号 Nhl 、 Nhr 、 Nvl 、 Nvr が供給される。ブロック1401では微分により車輪減速度の値が算出される。最大可能な車輪減速度は、車輪タイヤと車道との間に瞬時に存在する摩擦値の直接の尺度であるので、左右の車輪の最大車輪減速度から車両右側半部の摩擦値 μ_l と車両左側半部の摩擦値 μ_r とが求められる。これらの値はブロック1402に供給される。

ブロック1402では摩擦値 μ_l 、 μ_r が相互に比較され、ここから比較結果、摩擦値の大きさ、場合により瞬時の車両速度 V の大きさに応じて信号 $(SL/SH)_{VA}$ 、 $(SL/SH)_{HA}$ が形成される。これらの信号の形成を図3に示されるダイアグラムに則して説明する。

図3には特性マップにより、作動モードを車両の左側および右側での摩擦値 μ_l 、 μ_r に依存して選択することが示されている。線0の領域では摩擦値に大した差がなく、車両は均一な車道表面を走行している。線A1とA2の間の領域では、車両の左側および右側の摩擦値 μ_l と μ_r の間の差は所定の限界内にある。この領域では車道表面は限定された大きさで不均一である。瞬時の摩擦値がこの領域 (線A1と線A2の

間) にあり、かつこれらの摩擦値があまり大きくない (線Cの下方の領域) 場合、信号 SH_{VA} 、 SL_{HA} の送出により前車軸の車輪ブレーキはセレクトハイモードで作動され、後車軸の車輪ブレーキはセレクトローモードで作動される。この領域では短い制動距離を達成するために、場合により生じる前輪のロックは甘受する。しかし後輪のアンチロック制御はセレクトローモードで作動され、安定した車両特性のための最適なコーナリング特性が保証される。

摩擦値が線A1と線A2の間の領域において大きな値 (線Cの上方の領域) を取ると、セレクトローモードが両方の車軸で選択される。摩擦値が高いためこの

場合には全ての車輪の良好なコーナリング特性を利用すべきである。

車両の左側および右側の摩擦値 μ_l と μ_r との目立った差がある場合（線B1と線A1の間の領域ないし線A2と線B2の間の領域）、モードの選択は車両の長手方向速度Vに依存して選択される。車両の長手方向速度Vとしてブロック1402に、このブロックでブレーキスリップを算出するのに必要な車両基準速度が送出される。

車両速度Vが選択可能な閾値SWよりも小さいか、閾値SWと等しい場合、線B1と線A1の間の領域ないし線A2と線B2の間の領域で、セレクトハイ作動モードが車両の前車軸の車輪ブレーキに対して選択さ

れる。小さな速度の領域では、ローホイールのコーナリング特性よりも制動距離を短くすることが優先される。

車両速度Vが選択可能な閾値SWよりも大きい場合、線B1と線A1の間の領域ないし線A2と線B2の間の領域で、セレクトロー作動モードが車両の前車軸の車輪ブレーキに対して選択される。大きな速度の領域では、制動距離を短くすることよりもローホイールのコーナリング特性が優先される。

車両速度に無関係に線B1と線A1の間の領域ないし線A2と線B2の間の領域において、後車軸のアンチロック制御部をセレクトローモードで作動させて、最適なコーナリング特性を保證することができる。

きわめて大きな大きさの摩擦値の差がある（線B1の上方、線B2の下方の領域）場合、後車軸でも前車軸でもセレクトハイモードが選択される。これはアンチロックシステムのセレクトロー動作によって車両の左側および右側できわめて大きく異なる摩擦値がある場合に、摩擦値の高い方の車輪すなわちハイホイールはブレーキ圧力がつねに強く低減されるため、制動距離がきわめて長くなってしまいうことに基づいている。

図3を用いて示されている実施例ではアンチロックシステムの作動モードの選択は前車軸および後車軸に対して車両の左側および右側の摩擦値 μ_l 、 μ_r に依存して行われる。作動モードの選択が各車軸に対して

別々に、それぞれの車軸での摩擦値の差に依存して、または存在している車両速度に依存して操作されるように構成することができる。

さらに車両速度に依存する作動モードの切り換え、または摩擦値に依存する作動モードの切り換えがヒステリシスを有するように構成することもできる。このようなヒステリシスを用いて、摩擦値の差または車両速度に閾値SWの周りでの小さな変動が存在する場合に、作動モードの過度に頻繁な切り換え（振子切り換え）が回避される。

【図1】

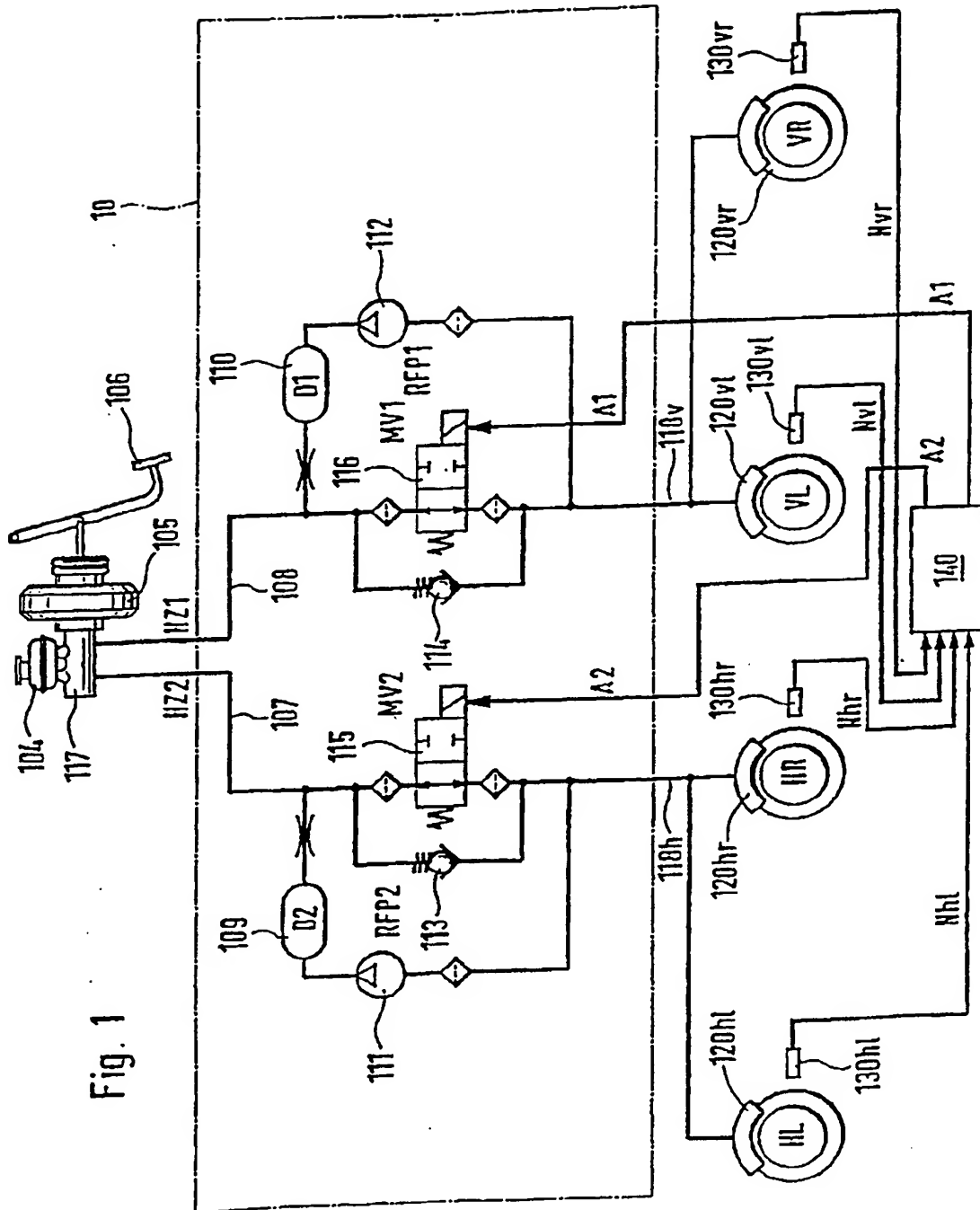
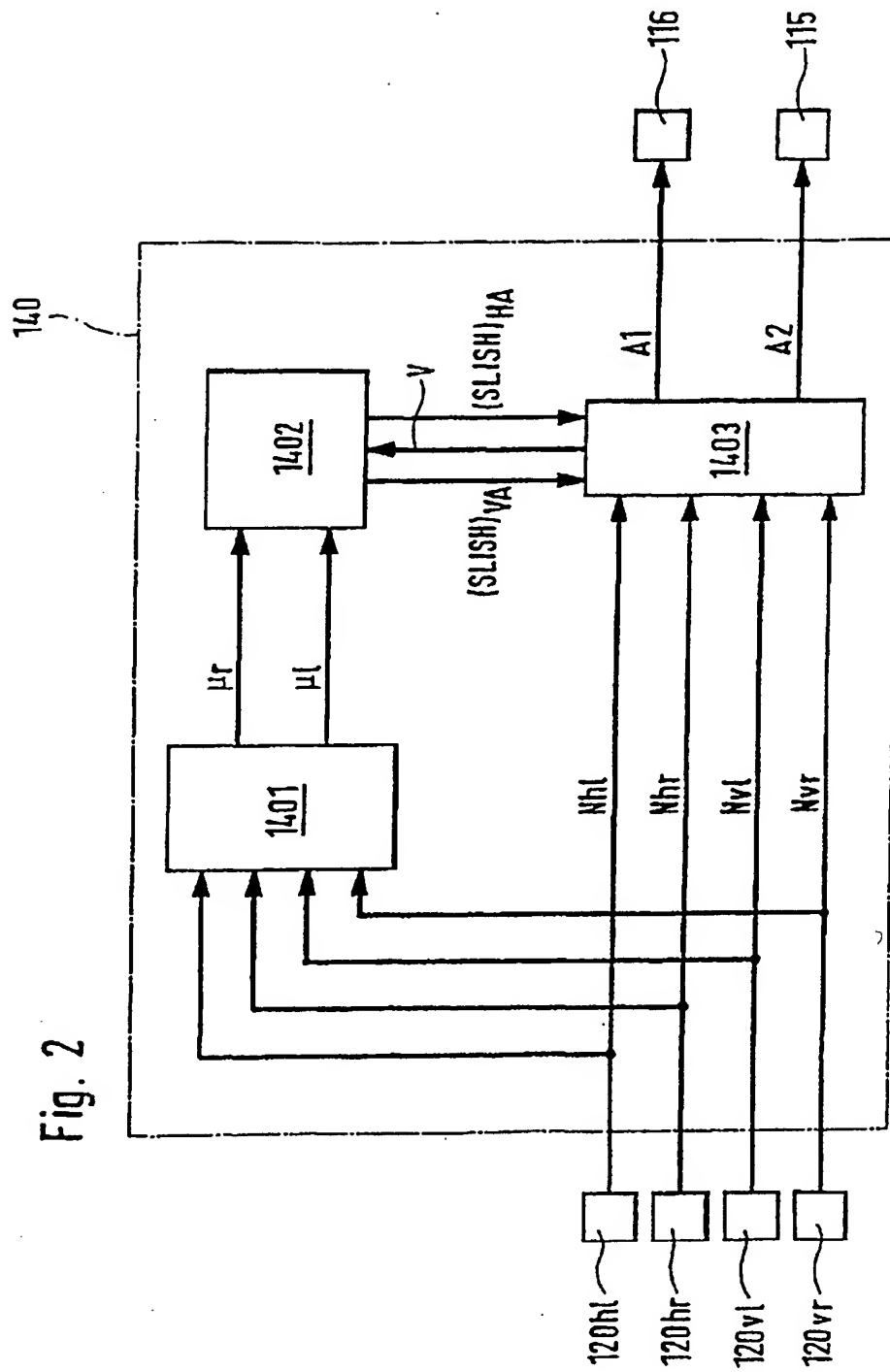
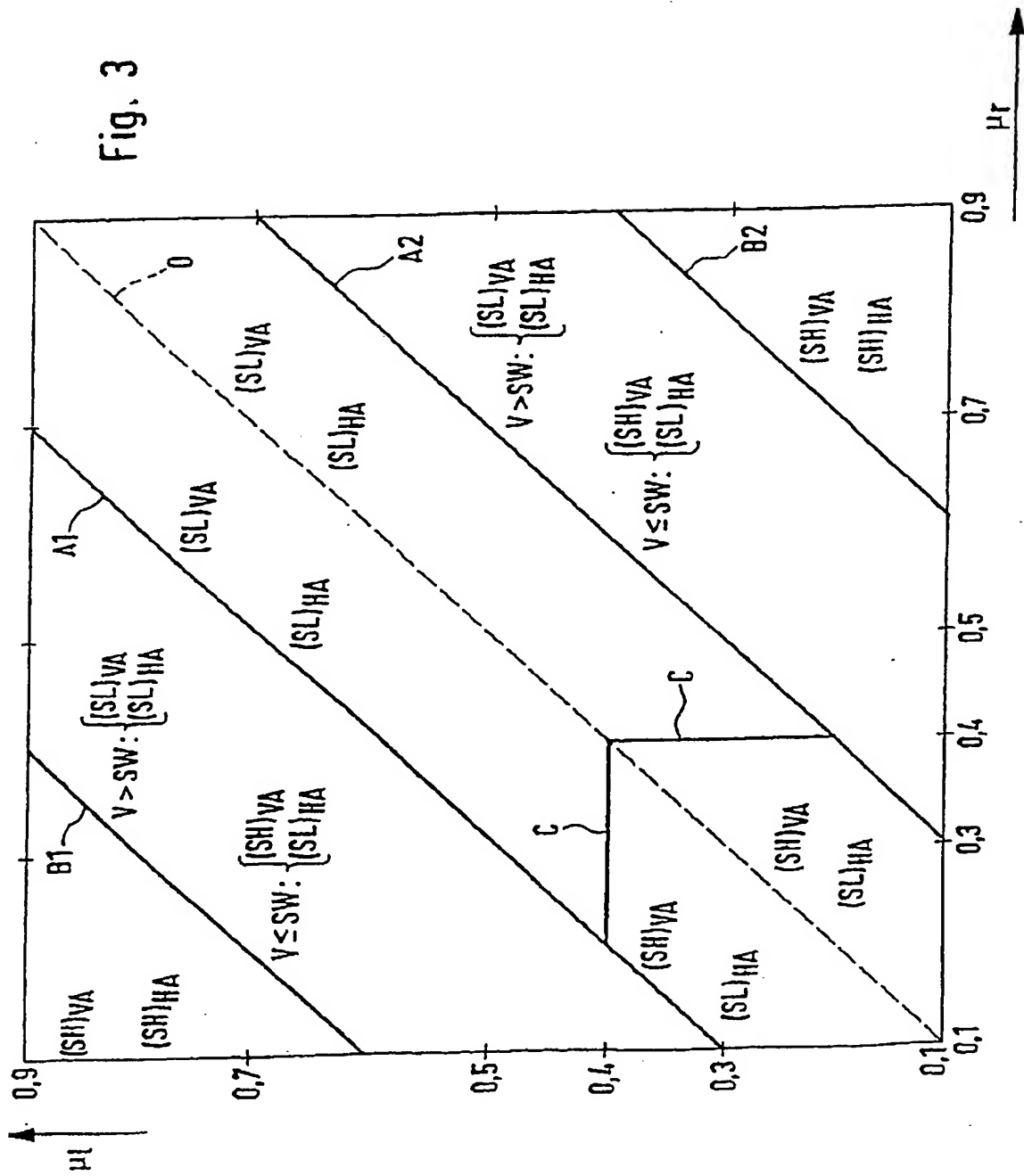


Fig. 1

【図 2】



【図3】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No.

PCT/DE 97/02783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B60T8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 276 687 A (GRAU LTD) 5 October 1994 see the whole document	1,7
A	US 5 346 293 A (HIGASHI KATSUMI) 13 September 1994 see column 6, line 23 - column 8, line 25	1,7
A	DE 36 27 550 A (DAIMLER BENZ AG) 18 February 1988 see column 2, line 43 - column 4, line 8; figure 1	1,7
A	EP 0 226 077 A (BOSCH GMBH ROBERT) 24 June 1987 see abstract; figure 1	1,7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

A document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 April 1998

Date of mailing of the international search report

22.04.98

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blurton, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 97/02783

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2276687 A	05-10-94	DE 69405278 D	09-10-97
		DE 69405278 T	02-04-98
		EP 0619209 A	12-10-94
		EP 0778188 A	11-06-97
		JP 7047949 A	21-02-95
		US 5421644 A	06-06-95
US 5346293 A	13-09-94	JP 6080072 A	22-03-94
DE 3627550 A	18-02-88	FR 2602731 A	19-02-88
		JP 1707295 C	27-10-92
		JP 3072501 B	18-11-91
		JP 63049577 A	02-03-88
		US 4759589 A	26-07-88
EP 0226077 A	24-06-87	DE 3639864 A	11-06-87